

LES COÛTS ÉNERGÉTIQUES du logement

par François BOUVIER

Nous ne connaissons que très grossièrement les consommations d'énergies dues à la construction et l'occupation d'un logement. Et pourtant ces consommations ont une incidence notable sur l'environnement proche et lointain de ces logements, sur notre cadre de vie, sur l'équilibre d'ensemble de la planète.

Cette constatation est flagrante pour certains pays africains ou asiatiques, où la coupe du bois, pour la construction des maisons et surtout pour la cuisson des aliments, a fait disparaître les forêts, conduisant ici à l'avancée des déserts, là à des inondations soudaines et catastrophiques : les résultats sont énormes et patents, leurs causes sont globalement identifiées, alors que dans le détail on connaît mal les volumes de bois utilisés et leur mode de consommation. Dans nos pays développés, quoique moins évidente, la même réflexion s'impose. Parce que les énergies y sont pour l'essentiel importées, les effets sur l'environnement sont peu visibles, et, aussi surprenant que cela puisse paraître puisque ces énergies sont acquises par des systèmes commerciaux, la même constatation de méconnaissance réelle s'impose. Il est rare que les habitants interrogés sachent combien ils dépensent d'argent pour se procurer de l'énergie, plus rare encore qu'ils sachent combien d'énergie ils achètent. Enfin nombre d'achats de biens ou de paiements de services recouvrent des consommations d'énergie complètement ignorées.

Bien sûr les grandes masses des consommations énergétiques sont connues, et, au niveau où elles peuvent être traitées, c'est-à-dire au niveau national, des politiques sont mises en œuvre pour les maîtriser ; ainsi en est-il des industries à forte consommation d'énergie, de la charge énorme qu'est le chauffage des logements, ou de l'efficacité technique des systèmes de transport. Mais l'extrême imbrication des différentes causes et façons de consommer l'énergie limite la portée des actions globales. Enfin, au niveau de l'individu ou du ménage, seule une connaissance détaillée peut nous permettre à partir des choix effectués d'élaborer leur incidence sur les dépenses énergétiques et monétaires avec leurs répercussions lointaines. Il en est ainsi dans le choix d'un logement, dans le choix d'un quartier ou d'une forme d'urbanisation ; très grossièrement, il est évident que par sa souplesse de gestion et la responsabilité directe qu'il implique lors du paiement, le logement individuel est favorable aux économies de chauffage,



La dépense énergétique du logement dépend des formes urbaines (Doc. Marion CONRAD Ass. U.S.A.).

mais en contre-partie il implique des transports longs et coûteux, des voiries hypertrophiées, des réseaux tentaculaires et générateurs de pertes.

Bien incapable actuellement de décrire toutes les situations, toutes leurs implications, nous nous sommes efforcés d'étudier, pour les comparer, quatre formes d'urbanisation bien caractéristiques qui représentent les grandes tendances actuelles en matière de logement. Nous avons choisi de comparer le logement individuel pavillonnaire, en périphérie de ville, au logement collectif, en périphérie et au logement collectif neuf, en centre ville ou réhabilitation. Pour éviter des disparités qui auraient tenu à des variations climatiques, des modes de vie régionaux ou des particularismes locaux, nous avons choisi tous ces logements dans la même ville, à Chartres, avec des dates de livraisons voisines, en 1978 ou un peu auparavant. Nous essayerons, pour chacune de ces formes d'urbanisation d'en définir les formes de consommation d'énergie et d'en fixer les valeurs.

L'ÉNERGIE VUE ET L'ÉNERGIE CACHÉE

Les causes des dépenses énergétiques sont très nombreuses ; certaines sont évidentes et sont perçues comme telles, d'autres, achats ou actions ayant une

fonction économique ou sociale précise, nécessitent une dépense d'énergie dont on n'a pas conscience. Ainsi le chauffage, la cuisson et l'éclairage demandent des achats de fuel, de gaz et d'électricité qui sont facturés explicitement ; mais le paiement de l'eau de boisson et de lavage comporte la couverture des dépenses énergétiques de pompage et d'épuration de cette eau. L'usage d'un véhicule privé, pour aller au travail, faire ses courses ou se distraire, fait consommer l'essence qui est directement payée par le conducteur, mais a aussi nécessité de l'énergie lors de la fabrication de la voiture, énergie payée de le prix d'achat ; voiture, énergie payée dans le prix d'achat ; en analysant plus finement ce prix d'acquisition, on s'apercevra que de l'énergie, dite directe, a été consommée lors de la fabrication du véhicule lui-même, mais qu'aussi une énergie, dite indirecte, a été consommée lors de la fabrication des outils, des machines et des ateliers qui ont servi à la fabrication du véhicule.

INFLUENCE DES CHOIX D'AMÉNAGEMENT

Les consommations d'énergie liées aux bâtiments sont de trois ordres : les consommations fonctionnelles, les consommations de gestion, les consommations de construction (cf. tableau 1).

TABLEAU 1

APPROCHE TYPOLOGIQUE DES CONSOMMATIONS ÉNERGETIQUES LIÉES AUX BATIMENTS

	Fréquence	Objet	Vecteur	Influence de décisions d'urbanisme de 0 à 5
ordre continu		1 - CONSOMMATION DE FONCTION		
	strictement continu	— Industrie : process ...	tous	
	continu horaire	— Tertiaire : machines de bureau	élect.	0
	bi-quotidien continu ou non	— Résidentiel : électro-ménager cuisson Livraison de matières, de produits	élect. gaz + élect. fuel + élect.	3
ordre discontinu		2 - CONSOMMATION DE GESTION		
	bi-quotidien continu quotidien	● Hors bâtiment : accès des personnes	fuel + élect.	4
	"	● Dans bâtiment { — chauffage — ventilation, éclairage lié aux pers. — transports verticaux	tous élect. élect.	1 1 3
	semi-continu hebdo-madaire	● Lié aux biens { — entretien — réparation, remplacement — travaux gros œuvre		
	aléatoire annuel			
	bi-décennal décennal			0
		3 - CONSOMMATION DE CONSTRUCTION INVESTISSEMENT		
	centenaire à bi-centenaire	● Bâtiment — adaptation au sol — gros œuvre — second œuvre-finitions — équipement ● V.R.D. — locales — rac. aux réseaux d'ordre sup. — renf. des réseaux d'ordre sup.	M.O. machines : fuel élect. matériaux : tous	4 2 0 1 5

Les consommations fonctionnelles sont celles dues aux activités que l'on pratique dans ces bâtiments ; ce sont donc des consommations dites industrielles ou de service pour tous les locaux de production, de commerce et de bureaux. Les consommations de gestion sont, de notre point de vue, celles qui permettent au bâtiment de remplir sa fonction, qui le mettent en état de remplir son usage ; ce sont les consommations de chauffage des locaux, d'éclairage, de ventilation, de desserte des étages et permettant d'y accueillir des personnes dans des conditions adaptées à leur tâche.

La distinction entre énergies de fonction et de gestion nous semble relativement aisée à faire pour les bâtiments industriels, c'est celle de l'énergie de « process » et de l'énergie de maintenance. Elle est tout à fait évidente pour les industries qui se sont affranchies de la protection des machines contre les intempéries ; dans une raffinerie ou sur les hauts fourneaux les locaux abritant du personnel sont réduits au strict nécessaire et la distinction est particulièrement aisée ; elle semble l'être encore pour des aciéries ou des halls de l'industrie chimique, encore que les taux de ventilation élevés, sans commune mesure avec ceux des

bureaux, soient plus liés aux émanations de la production qu'à celles des occupants.

Au moins cette distinction est-elle souvent facile au niveau des vecteurs énergétiques ou de leur comptage dans les locaux industriels, moins facile dans les bureaux, où les machines à écrire, les photocopieuses, les petites calculatrices et autres équipements de bureau sont alimentés sur le même réseau et la même tension que l'éclairage, tandis que la climatisation assure les conditions de confort et d'hygiène en tenant compte à la fois des apports des parois, du métabolisme humain, de l'éclairage et des machines. La distinction devient encore plus difficile, sinon impossible dans le cas des immeubles de logement où les différentes fonctions sont très imbriquées et les modes de comptage énergétique non différenciés pour un même vecteur.

Disons cependant que nous considérons le chauffage, le fonctionnement des ascenseurs comme appartenant aux consommations de gestions, tandis que nous considérons cuisine, mise en œuvre d'appareils électro-ménagers, télévision, électrophones, etc. mais aussi la production d'eau chaude sanitaire comme participant

à la fonction du logement — la réparation de la force de travail.

Il nous semble en effet que cette distinction se justifie et peut s'approcher en considérant que certaines consommations sont très dépendantes de facteurs extérieurs à l'habitat, comme par exemple le chauffage, directement dépendant du climat et bien corrélé au niveau de vie des populations. Dans tous les cas cette distinction nous semble recouvrir la dépendance ou l'indépendance des consommations étudiées vis-à-vis des décisions d'urbanisme : c'est manifestement le cas des process industriels ou du mode de vie, classés dans les fonctions, et sur lesquels les urbanistes n'ont pas prise, tandis que le chauffage et l'existence des ascenseurs dépendent de la localisation du bâtiment et des formes urbaines.

Aussi conviendrait-il, pour étudier du point de vue de l'urbaniste les consommations énergétiques liées aux bâtiments, de prendre en compte dans l'énergie de gestion les dépenses afférentes aux communications. Elles sont nécessaires pour que le bâtiment puisse remplir sa fonction, accueillir du personnel, traiter de l'information et des produits, ou héberger des habitants ; elles sont, de plus, dépendantes de la localisation des bâtiments et des formes urbaines, comme des techniques urbaines mises en œuvre.

Les consommations de construction des bâtiments font l'objet de la présente étude. Comme les consommations de gestion, elles dépendent essentiellement des techniques de construction mises en œuvre et, par là, échappent strictement à l'urbanisme pour relever de l'architecture et de l'industrie de la construction.

Elles sont cependant contraintes par les règlements d'urbanisme, la vocation donnée aux quartiers considérés, et les formes urbaines retenues. On sait ainsi que le coût financier de la construction de collectifs est plus bas que celui de pavillonnaires ; on peut évidemment se poser la même question relative au coût énergétique des bâtiments. Il apparaît évident que des économies peuvent résulter de la disposition d'une seule fondation et d'une seule couverture pour plusieurs niveaux. Il apparaît surtout, si l'on prend en compte les bâtiments dans leur ensemble, c'est-à-dire avec les voies et les réseaux qui les desservent, que l'étalement lié à la forme de l'habitat individuel est générateur de dépenses par la nécessité d'un extrême développement de voiries sous-utilisées. A cet égard les coûts de construction relèvent bien de l'urbanisme, et doivent prendre en compte les deux postes d'investissement que sont les bâtiments d'une part, les voiries et les réseaux d'autre part.

Ainsi que nous l'avons expliqué plus haut, les consommations énergétiques qui ont pour lieu ou pour objet un bâtiment ne sont pas également contraintes par les choix que peut faire un planificateur. Elles dépendent — dans une imbrication étroite des facteurs, et à des degrés divers — de multiples causes. Nous avons

tenté d'en donner une première approche typologique, où nous donnons une appréciation subjective, sous forme d'une graduation de 0 à 5, du degré d'influence des choix en matière d'urbanisme.

Nous voyons ainsi se dégager deux grands chapitres relatifs à la fréquence ou au rythme des consommations, et qui correspondent respectivement à l'usage des bâtiments et à leur construction et entretien. Dans le premier se trouvent les consommations de fonction ; les consommations de gestion se partagent entre les deux chapitres, selon qu'il s'agit du fonctionnement proprement dit du bâtiment ou des travaux d'entretien et de modernisation, tandis que les consommations de construction représentent le gros des consommations ponctuelles ou discontinues, qui constituent le deuxième chapitre.

A notre avis, les consommations de fonction se caractérisent par une indépendance totale vis-à-vis de l'urbanisme en tant que tel. Elles dépendent de choix, sociaux certes, mais essentiellement économiques et techniques, qui ont peu d'influence sur l'aspect des villes et qui se produisent antérieurement aux décisions d'urbanisme, et, surtout, sont pris en dehors de la responsabilité ou même de l'intervention des urbanistes. Dans le premier chapitre se trouvent aussi les consommations de gestion continues, ou suffisamment fréquentes pour être classées comme telles. On y trouve ainsi les consommations de chauffage, dont on sait quelle importance elles ont dans le bilan général des villes, mais dont nous avons pu faire montrer, par une étude commandée pour les journées A.G.H.T.M., qu'elles sont assez peu dépendantes des choix urbanistiques. On y trouve aussi tous les problèmes relatifs aux transports des habitants et des matières, à l'accessibilité des locaux, où les choix des planificateurs prennent une grande importance.

Mais c'est dans le second chapitre que l'impact de l'urbanisme sur les coûts énergétiques des bâtiments nous a semblé le plus fort. Cela peut en fait paraître évident, si l'on considère que l'urbanisme a pour fonction essentielle la localisation des bâtiments. Ainsi tous les investissements de voirie, dès l'instant où l'on accepte de prendre en compte le désir et les modes actuels de mobilité, relèvent exclusivement des choix d'urbanisme. Le gros œuvre lui-même, sans nier l'importance des choix technologiques, est éminemment contraint par les règles d'occupation du sol et de densité des constructions qui figurent dans les plans d'urbanisme.

LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DE CONSTRUCTION

N'ayant pas les moyens de suivre à rebours la filière de production de chacun des produits mis en œuvre, et ainsi d'en déterminer le coût énergétique, nous nous sommes résolus à utiliser des valeurs tirées de la littérature. Un dépouil-

lement aussi complet que possible a donc été effectué, à partir duquel nous avons établi un tableau de valeurs de correspondance entre les quantités mises en œuvre sur le chantier et les coûts énergétiques.

Ce tableau nous a permis de reprendre les devis quantitatifs des opérations choisies pour les transformer en devis de consommation énergétique. Nous avons effectué ce travail à la fois sur les bâtiments eux-mêmes et sur leurs voiries.

Pour comparer les différentes formes d'urbanisme entre elles, nous avons ramené les différentes valeurs du contenu énergétique exprimées en kwh par logement ou m², à leur rapport, en prenant pour base la valeur des logements collectifs en ZUP. Ces rapports ont été calculés indépendamment pour chaque quantité chiffrée, c'est-à-dire à l'intérieur de chaque ligne du tableau, sauf pour les logements du secteur sauvegardé ne disposant pas de garage, que nous avons comparé, afin de faire ressortir l'influence de cet équipement, au logement collectif de ZUP comportant un garage. A cet égard, l'intégration de cet espace dans le volume des pavillons, et pour ainsi dire dans le logement, sa privatisation totale due à son excellente clôture, nous a posé un nouveau problème : celui de l'usage effectivement fait du garage. Cet espace est en effet couramment utilisé, au moins en partie pour d'autres fonctions, cellier, buanderie, atelier, et il est aisément transformable en pièce d'habi-

tation. C'est pourquoi nous avons fait figurer, à côté de la surface utile du pavillon, sa surface en œuvre, et les valeurs qui en découlent (tableau II).

On voit ainsi que le pavillon qui est le logement le plus cher nominalement, ne l'est plus lorsque l'on calcule en surface relative car il est sensiblement plus grand que les autres logements : après un tiers en plus si l'on s'en tient à la surface utile prévue par des constructeurs. Dans ce cas, son coût est cependant très proche de celui du collectif en ZUP : 0,97 à 1, les bases de calcul étant les mêmes puisque dans les deux cas nous avons divisé le coût global du bâtiment, stationnement compris, par la surface utile du logement. Cependant le pavillon redevient le logement le plus coûteux en énergie lorsque l'on prend en compte les coûts d'infrastructure : ceux-ci sont en effet trois fois plus importants pour les pavillons que pour les collectifs de la ZUP, en termes de logement. Cette proportion est quelque peu diminuée lorsque l'on passe aux surfaces, mais c'est le chiffre brut du logement, qui nous semble ici représentatif : l'étirement des voiries n'est pas tellement dû à l'augmentation de surface de l'espace clos du logement qu'à son environnement non bâti.

LES CONSOMMATIONS DE FONCTIONNEMENT

L'état d'avancement de nos études ne nous permettra pas de présenter des résultats comparatifs aussi complets que

TABLEAU 2
TABLEAU DES CONTENUS ENERGETIQUES

A - EN KWH PAR UNITE DE COMPTE	Z.U.P.		CENTRE VILLE		
	Pavillons		Logements collectifs		
			Collectifs	Rénovation	Réhabilitation
1 - Par logement					
Bâtiment	96 262		79 384	89 213	22 397
V.R.D.	69 832		22 834	9 724	1 785
Logement sans parking	—		—	98 937	24 182
Logement avec parking	166 094		102 219	116 852	42 098
2 - Par m ² de surface utile	α	β			
Bâtiment	962	1 132	1 170	1 347	380
V.R.D.	698	821	336	153	30
Logement sans parking	—	—	—	1 500	410
Logement avec parking	1 660	1 954	1 506	1 784	699
B - VALEURS RELATIVES					
1 - Par logement (surface du logement)	1,49	1,27	1	0,97	0,91
Bâtiment	1,21		1	1,12	0,28
V.R.D.	3,05		1	0,42	0,08
Logement sans parking	—		—	0,96 (1)	0,24 (1)
Logement avec parking	1,62		1 (2)	1,14	0,41
2 - Par m ² de surface utile					
Bâtiment	0,82	0,97	1	1,15	0,32
V.R.D.	2,08	2,44	1	0,45	0,39
Logement sans parking	—	—	—	1 (3)	0,27 (3)
Logement avec parking	1,10	1 30	1 (4)	1,18	0,46

(α) : ramené à la surface en œuvre du pavillon.

(β) : ramené à la surface utile estimée : surface en œuvre moins surface de parage.

(1) par rapport à (2)

(3) par rapport à (4)

pour la construction, bien que nous ayions cherché à définir et à calculer les consommations de fonctionnement et de gestion sur le même échantillon de logements.

Pour certaines consommations, il ne nous a pas été possible de faire ressortir les différences entre les logements, même si elles existent. Ainsi les tournées de ramassage des ordures ménagères sont plus longues en zone pavillonnaire qu'en collectif, ce qui pèse, sans que nous en sachions l'incidence sur le coût du ramassage. Notons que cette collecte et la destruction des déchets est effectuée sans profit pour la collectivité ; la com- de calories qu'elle n'en demande pour bustion des ordures fournit beaucoup plus la manutention et l'allumage, mais elles sont rejetées dans l'atmosphère. A l'époque de la construction de l'usine de traitement, les préoccupations énergétiques étaient nulles, celles de protection contre les nuisances très développées : l'usine est située trop loin pour que le transport de la chaleur soit rentable.

Pour l'évacuation et le traitement des eaux usées, l'affectation des dépenses n'est pas simple. Si les dépenses effectuées à la station de traitement peuvent être également réparties sur chaque mètre cube d'eau traité, on ne sait pas réellement combien chaque type de logement évacue d'eau sale : la facturation est faite proportionnellement au volume d'eau potable consommé, or, dans les pavillons, une part importante de cette eau ne retourne pas aux égouts. Par ailleurs pour amener les eaux usées à la station, un seul pompage relève dans les bassins de traitement les eaux de la plus grande partie de Chartres, mais pour la ZUP il faut un relevage intermédiaire, et deux ou trois pour certaines parties de l'agglomération. Ces relevages intermédiaires affectent également les pavillons et les collectifs, ils ne dépendent aucunement du type d'habitat mais seulement du choix des zones de développement sur les pentes du terrain naturel. Il s'agit globalement de 0,39 kWh par m³ d'eau traitée, auxquels il faut ajouter les dépenses de fonctionnement de la distribution et de l'usine de traitement, soit environ 2 kWh par m³.

La fourniture de l'eau potable dépend aussi de deux facteurs. Chaque volume d'eau consommé a dû être extrait de la nappe ou de la rivière et traité puis refoulé dans le réseau, ce qui globalement coûte environ 0,45 kWh/m³ en électricité et 0,15 kWh en combustible, soit un total de 0,60 kWh/m³. Une légère différence dans les consommations de refoulement tient à l'altitude plus élevée des pavillons de la ZUP par rapport au centre ville, les collectifs en ZUP demandant en outre le service d'un surpresseur. Mais la grande différence tient beaucoup plus aux consommations elles-mêmes, elles sont bien connues dans la ZUP, 117 m³ pour les pavillons et 74 pour le collectif, moins précises en centre ville où logements et commerces sont imbriqués, elles y sont évaluées à 60 m³. Ce

qui nous donne alors respectivement des consommations d'énergie de 70, 44 et 36 kWh pour l'alimentation en eau potable et 234, 148 et 120 kWh pour les eaux usées.

L'habitant paie des taxes à la commune, celles-ci correspondent à des services, comme l'enlèvement des ordures ménagères, qui profitent directement au fonctionnement du logement, ou bien des services plus généraux de la vie civique, enseignement, sport, gestion municipale, pour lesquelles la municipalité chauffe des bâtiments, les éclaire, et fait rouler des véhicules. On peut évaluer à 2,86 kWh par logement l'enlèvement des ordures ménagères, 18 kWh l'éclairage public, 5,5 kWh les véhicules municipaux, 13 kWh l'électricité et le gaz des locaux municipaux et 71 kWh le chauffage au fuel de l'ensemble des bâtiments gérés par la commune. Au total 110 kWh par logement.

Ces consommations énergétiques indirectement payées par le chef de ménage sont à rapprocher des consommations qu'il paie directement. Quoique très variable avec le mode de vie de chacun, et ceci à l'intérieur de chaque catégorie socio-professionnelle et chaque catégorie de logement, elles sont d'un ordre de grandeur très supérieur. En effet chaque logement de l'immeuble type de la réhabilitation consomme en moyenne 15.277 kWh de gaz et 1.215 kWh d'électricité, valeurs un peu plus faibles que la moyenne des logements qui l'environnent avec respectivement 17.525 et 1.345, à ces chiffres il faudrait ajouter la minuterie commune, 11 et 15 kWh, soit des totaux de 16.500 et 18.890 kWh. Dans les pavillons nous distinguerons les pavillons tout électrique, où la consommation s'étage entre 9.390 kWh et 24.548 avec une moyenne de 16.055 kWh, alors que les pavillons équipés au gaz et à l'électricité dépensent en moyenne 22.000 kWh et 1.700 kWh d'électricité. Pour l'immeuble collectif en ZUP, chauffé par le chauffage urbain, la moyenne des consommations électriques est de 1.168 kWh par logement, ce qui reste très cohérent avec les consommations d'électricité hors chauffage des autres types de logement ; il faut ajouter l'éclairage du parking pour 12.775 kWh et le fonctionnement des trois ascenseurs et minuterie, soit au total 452 kWh supplémentaires par logement. La consommation d'eau chaude sanitaire, de 20 m³ en moyenne à 120 kWh le m³, s'élève donc à 2.400 kWh tandis que le chauffage seul représente 11.000 kWh. La moyenne du chauffage dans la ZUP est plus élevée, 19.000 kWh, ce qui résulte d'un âge plus ancien des bâtiments. Au total, nos logements collectifs de la ZUP consomment 15.020 kWh.

BILAN SOMMAIRE

Il nous apparaît que les consommations énergétiques directes des logements peuvent être extrêmement variées au sein d'un même type de construction, les modes de vie de chacun en sont respon-

sables. Par ailleurs les choix des constructeurs peuvent notablement déplacer les consommations énergétiques lorsqu'ils répondent par des technologies différentes à des contraintes financières semblables : ainsi les pavillons d'aspect extérieur identique, vendus à la même catégorie de personnes, dépensent plus de kWh lorsqu'ils sont chauffés au gaz plutôt qu'à l'électricité, mais les factures doivent se valoir. Sinon on constate que la réglementation thermique imposée aux constructeurs resserre les dépenses moyennes des différents types de logements : la dispersion entre les types de logements est bien plus faible que celle des logements d'un même type entre eux.

Les consommations indirectes continues des logements sont faibles devant les dépenses énergétiques directes. Encore n'avons nous pas pris en compte les dépenses de déplacement, qui atteignent l'ordre de grandeur des dépenses directes ; elles sont elles aussi très dispersées, non seulement entre les individus mais encore entre les types de logements. Là doit se faire sentir la différence. Elle apparaît dans les dépenses directes comme elle apparaît déjà de façon flagrante dans les coûts énergétiques de construction des logements, où ce sont les voiries qui séparent les différents logements. La construction du pavillon et celle du collectif coûtent toutes deux à peu près 6 fois le coût de fonctionnement annuel de ces logements, l'écart se creuse, 10 et 7, si l'on prend en compte les voiries sans prendre symétriquement les dépenses de déplacements ; il semblerait que leur intégration réduise le rapport construction-fonctionnement, 6 et 4,6, tout en maintenant la distance entre pavillon et collectif.

Le débat sur les formes de logement ne peut cependant s'arrêter à la seule considération des coûts énergétiques. L'énergie consommée dans l'érection des bâtiments, comme dans toute activité, n'est qu'un des moyens mis en œuvre pour atteindre une finalité sociale. Le coût énergétique d'une forme d'habitat ne peut à lui seul justifier qu'elle soit freinée ou au contraire favorisée. Ainsi la transformation de notre société agricole et rurale en société industrielle et urbaine nécessite l'extension de nos villes quel que soit le coût immédiat d'établissement des quartiers périphériques ; à contrario la réhabilitation de nos quartiers anciens ne se fonde pas seulement sur des justifications d'ordre monétaire, mais sur leur qualité d'usage ou par le souhait de notre société de maintenir le souvenir de son histoire. La considération des coûts énergétiques, immédiats ou différés sur l'ensemble de leur durée d'usage, ne saurait suffisamment justifier les choix urbains.

François BOUVIER

**Ingénieur urbaniste
Institut de recherche
sur l'énergie et Université
Paris - Val de Marne**